



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.08.1999 Bulletin 1999/33

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 41/29**

(21) Numéro de dépôt: **98410008.1**

(22) Date de dépôt: **10.02.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
 NL PT SE**
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI
 (71) Demandeur:
STMicroelectronics S.A.
94250 Gentilly (FR)

(72) Inventeur: **Ballly, Alain**
13109 Simiane (FR)
 (74) Mandataire: **de Beaumont, Michel**
1, rue Champollion
38000 Grenoble (FR)

(54) **Dispositif d'amorçage et d'alimentation de tube fluorescent**

(57) L'invention concerne un dispositif d'amorçage et d'alimentation d'un tube fluorescent, comprenant un système résonant (C1, C2, L1, L2) connecté au tube et à un circuit d'alimentation redressée (Vdd, GND) avec un commutateur (SW) en série. Un premier détecteur (12) commande le commutateur (SW) à l'ouverture quand le courant fourni par l'alimentation dépasse un

seuil déterminé. Un deuxième détecteur (14) commande le commutateur (SW) à la fermeture à chaque passage à zéro de la tension sur un noeud (N1) du système résonant et à chaque passage par un minimum de cette tension.

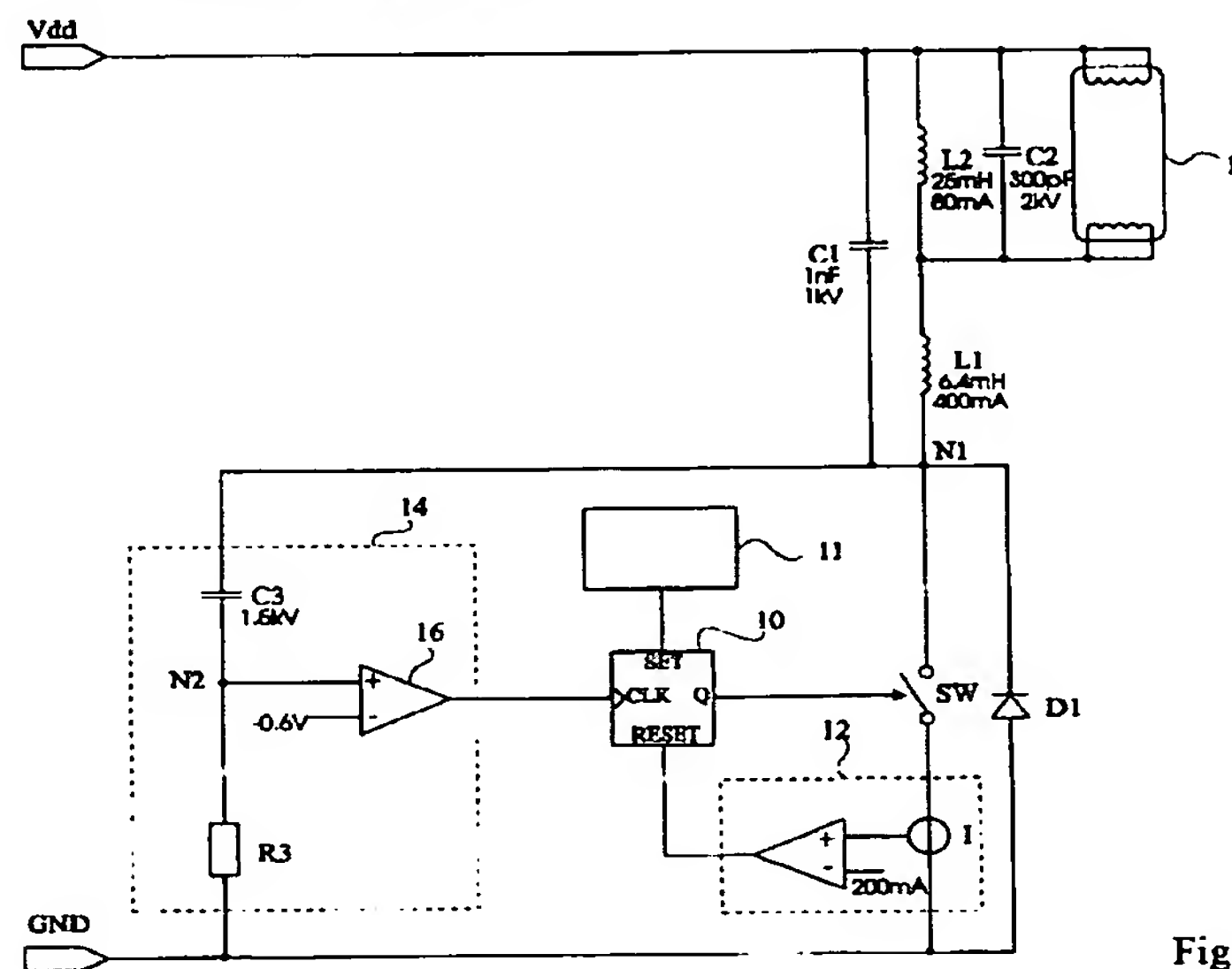


Fig 1

Description

[0001] La présente invention concerne des circuits d'amorçage et d'alimentation de tube fluorescent.

[0002] De façon générale, un tube fluorescent doit être alimenté à haute fréquence, par exemple à des fréquences de l'ordre de 10 à 100 kHz. En outre, il doit recevoir des tensions alternatives ou en impulsions particulièrement intenses dans la période initiale pour provoquer son amorçage. Ces impulsions doivent atteindre des tensions de l'ordre de 1000 à 3000 volts. De façon générale, pour produire des hautes tensions à haute fréquence, le tube fluorescent est associé à un réseau résonant constitué d'inductances et de condensateurs, ce réseau étant connecté à une alimentation continue ou alternative redressée par l'intermédiaire de commutateurs commandés de façon à exciter périodiquement le réseau résonant.

[0003] La réalisation d'un circuit d'amorçage et d'alimentation d'un tube fluorescent pose des problèmes pour la réalisation de chacun des éléments du système.

[0004] En ce qui concerne le circuit résonant, l'une des contraintes est que le coût des éléments est élevé, et notamment le coût de condensateurs amenés à supporter des tensions très hautes et des inductances amenées à laisser passer un fort courant et ce d'autant plus que la valeur de ces composants est élevée.

[0005] En ce qui concerne le circuit de commutation, il doit, pour des raisons d'économie, comprendre le plus petit nombre possible de commutateurs et, de préférence, l'ensemble de ces commutateurs doit pouvoir être réalisé sur un substrat de silicium monolithique. En pratique, on utilise souvent des systèmes en demi pont car ils imposent de plus faibles contraintes de tenue en tension mais ils présentent l'inconvénient de nécessiter au moins deux ensembles de commutateurs monolithiques.

[0006] En ce qui concerne le système de commande du circuit de commutation, il doit être le plus simple possible et présenter une faible consommation.

[0007] Il est donc clair que de nombreux compromis doivent être réalisés pour fournir un système optimal d'amorçage et d'alimentation de tube fluorescent, en réduisant le nombre de composants et le coût du système.

[0008] C'est un objet de la présente invention que de prévoir un circuit optimisé d'amorçage et d'alimentation de tube fluorescent.

[0009] Pour atteindre cet objet général, la présente invention prévoit un dispositif d'amorçage et d'alimentation d'un tube fluorescent, comprenant un système résonant connecté au tube, ce système ayant une première fréquence de résonance quand le tube est amorcé et au moins des deuxième et troisième fréquences de résonance quand le tube n'est pas amorcé, la troisième fréquence de résonance étant plus élevée que les première et deuxième fréquences de résonance ; un circuit d'alimentation redressée connecté au sys-

tème résonant ; un commutateur en série entre l'alimentation et le circuit résonant ; un premier détecteur pour commander le commutateur à l'ouverture quand le courant fourni par l'alimentation dépasse un seuil déterminé ; et un deuxième détecteur pour commander le commutateur à la fermeture à chaque passage à zéro de la tension sur un noeud du système résonant et à chaque passage par un minimum de cette tension.

[0010] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le système résonant comprend un premier condensateur et une première inductance connectés en série aux bornes du tube, et un deuxième condensateur et une deuxième inductance connectés en parallèle aux bornes du tube, le deuxième condensateur ayant une capacité inférieure à celle du premier condensateur.

[0011] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le deuxième détecteur comprend un circuit dérivateur dont la sortie est reliée à un détecteur de passage par zéro indiquant des passages par zéro dans un sens déterminé.

[0012] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le deuxième détecteur comprend un transistor dont l'émetteur est relié au noeud du système résonant par l'intermédiaire d'un condensateur et dont l'émetteur est relié à la base par l'intermédiaire d'une résistance, la base étant reliée à la masse par l'intermédiaire d'une diode propre à laisser passer un courant de commande de la masse vers le noeud par l'intermédiaire de la résistance pour polariser le transistor à la conduction, et la constante de temps est très inférieure à la période du signal de résonance de fréquence la plus élevée que l'on souhaite détecter.

[0013] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le commutateur comprend un commutateur MOS de puissance dont la grille est commandée à l'ouverture et à la fermeture, en série avec un transistor bipolaire dont la base est polarisée en permanence.

[0014] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit comprend un noeud d'alimentation connecté à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de stockage, ce noeud d'alimentation étant connecté d'une part à l'alimentation haute par l'intermédiaire d'une résistance de forte valeur, d'autre part à la base dudit transistor bipolaire pour en recevoir un courant de déstockage de charge à chaque ouverture de ce transistor, et au condensateur du deuxième détecteur pour en recevoir la charge en excès.

[0015] La présente invention prévoit aussi un procédé d'amorçage et d'alimentation d'un tube fluorescent comprenant les étapes consistant à prévoir un système résonant connecté aux bornes du tube, ce système ayant une première fréquence de résonance quand le tube est amorcé et au moins des deuxième et troisième fréquences de résonance quand le tube n'est pas amorcé, la troisième fréquence de résonance étant plus élevée que les première et deuxième fréquences de résonance ; connecter ce système résonant à un circuit d'alimentation redressé par l'intermédiaire d'un commu-

tateur commandé ; détecter le courant dans le commutateur et ouvrir le commutateur chaque fois que ce courant dépasse un seuil déterminé ; et détecter la tension sur un noeud du système résonant et adapter automatiquement la fermeture du commutateur à la plus haute des fréquences de résonance du circuit résonant.

[0016] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'étape de détection de la fréquence la plus haute du circuit résonant consiste à détecter les minima de la tension présente sur un noeud du circuit résonant et les passages à zéro de cette tension.

[0017] Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 est un schéma sous forme de blocs d'un circuit de démarrage et d'alimentation de tube fluorescent selon la présente invention ;

la figure 2 représente l'allure de signaux apparaissant dans un circuit résonant ;

la figure 3 représente un mode de réalisation plus détaillé du circuit de la figure 1 ;

la figure 4 représente un exemple détaillé de réalisation du circuit de la figure 3 ; et

les figures 5A à 5C représentent des variantes de réalisation du circuit résonant.

[0018] Selon une caractéristique de l'invention, le réseau résonant associé au tube fluorescent selon la présente invention, présente une première fréquence de résonance quand le tube est passant, et présente plusieurs fréquences de résonance dont une au moins est plus élevée que la première fréquence de résonance quand le tube n'est pas encore amorcé (et qu'il équivaut sensiblement à un circuit ouvert). On notera dans l'exemple particulier ci-après et on notera de façon générale que le fait de fonctionner à une fréquence plus élevée pour des hautes tensions données permet que les condensateurs destinés à supporter les hautes tensions peuvent avoir des valeurs plus faibles et entraîne également que les courants dans les inductances du réseau seront plus faibles. Ceci permet donc d'utiliser des condensateurs et des inductances de plus faible coût.

[0019] Plus particulièrement, la figure 1 représente un tube fluorescent 1 dans lequel on a supposé qu'il n'y avait pas de préchauffage des électrodes. Ce tube fluorescent est associé à un réseau résonant comprenant des condensateurs C1 et C2 et des inductances L1 et L2. L'inductance L1 et le condensateur C1 sont connectés en série aux bornes du tube. L'inductance L2 et le condensateur C2 sont connectés en parallèle aux bornes du tube. Une borne d'une source d'alimentation continue, par exemple une alimentation alternative redressée Vdd, est reliée à la borne du tube connectée à une borne des condensateurs C1 et C2 et de l'induc-

tance L2. Le point de connexion du condensateur C1 et de l'inductance L1 constitue un noeud N1 du circuit.

[0020] On considérera ci-après un exemple particulier, indiqué uniquement à titre d'exemple, dans lequel la tension appliquée est la tension du secteur (220 V) redressée et où les éléments du réseau résonant ont les valeurs suivantes :

C1 = 1 nF,
L1 = 6,4 mH,
L2 = 25 mH, et
C2 = 300 pF.

[0021] L'homme de l'art notera que, une fois qu'un tube est amorcé, il présente une faible impédance, par exemple une résistance de l'ordre de 500 Ω . Etant donné que le tube de la figure 1 est disposé en parallèle avec le condensateur C2 et l'impédance L2, ces derniers éléments sont amortis et n'ont plus d'influence sur le système résonant une fois le tube amorcé. Le réseau résonant se ramène alors sensiblement au condensateur C1 et à l'inductance L1 qui définissent alors la fréquence d'oscillation (de l'ordre de 90 kHz dans le cas de l'exemple particulier ci-dessus).

[0022] Quand le tube n'est pas amorcé, on peut considérer que le réseau comporte deux circuits résonants principaux. Un premier circuit résonant est constitué des inductances L1 et L2 en série avec le condensateur C1. Ce premier circuit résonant aura une fréquence de résonance de l'ordre de 28 kHz dans le cas de l'exemple particulier ci-dessus. Un deuxième circuit résonant comprend l'inductance L1 en série avec les condensateurs C1 et C2. La fréquence de résonance de ce deuxième circuit résonant sera de l'ordre de 126 kHz dans le cas de l'exemple particulier ci-dessus. Ceci montre que le réseau aura au moins deux fréquences de résonance quand le tube n'est pas amorcé et donne des ordres de grandeur approchés des fréquences de résonance pour indiquer qu'il existera une fréquence de résonance haute nettement plus élevée que la fréquence de résonance à l'état amorcé et une fréquence de résonance basse. On obtient donc, quand le circuit oscille, une onde de forme complexe comprenant au moins la superposition d'un signal à fréquence haute et d'un signal à fréquence basse.

[0023] Le noeud N1 est relié à la deuxième borne d'alimentation GND (couramment la masse) par l'intermédiaire d'un commutateur SW et est connecté directement à la borne GND par une diode en inverse D1.

[0024] Le commutateur SW est commandé par la sortie Q d'une bascule 10 mise à 1 par un circuit de démarrage 11.

[0025] L'entrée de remise à zéro de la bascule 10 est connectée à un circuit 12 de détection de courant dans le commutateur SW, ce circuit de détection fournissant un signal de sortie quand le courant dépasse un seuil déterminé, par exemple une valeur de 200 milliampères.

[0026] L'entrée d'horloge de la bascule 10 est commandée par un circuit détecteur 14 qui fournit un signal actif sur l'entrée CLOCK, c'est-à-dire un signal passant d'un état bas à un état haut quand la tension sur le noeud N1 reste à zéro après avoir été positive ou quand cette tension passe par un minimum. Ceci permet, comme on le verra ci-après, de commander le commutateur sur la fréquence la plus haute parmi les fréquences de résonance susmentionnées.

[0027] La figure 2 représente à titre d'exemple la tension sur le noeud N1. On suppose que, à l'instant t1, le commutateur SW est fermé. Il s'ouvre dès que le courant qui le traverse dépasse un seuil et la tension au noeud N1 croît et a une forme d'onde relativement complexe illustrée entre les instants t1 et t2, consistant notamment en la superposition des fréquences de résonance haute et basse susmentionnées. A l'instant t2, cette tension passe par zéro et le détecteur 14 fournit un signal sur l'entrée CLK de la bascule 10 pour refermer le commutateur SW. A l'instant t3 quand le détecteur 12 a détecté un courant supérieur à 200 milliampères, le commutateur s'ouvre à nouveau. On retrouve alors une forme d'onde complexe et il arrivera nécessairement un moment (pendant cette période, la période t1-t2 antérieure, ou une période ultérieure) où la superposition des fréquences haute et basse entraînera, à un instant t4, que cette forme d'onde passe par un minimum. Ce minimum correspond à une valeur basse de la composante haute fréquence. A cet instant, le détecteur 14 fournit un front montant sur l'entrée CLOCK de la bascule 10. La sortie Q de la bascule 10 applique alors un signal de fermeture sur la borne de commande du commutateur SW. A partir de ce moment, il y a accrochage sur la fréquence haute. Et le commutateur s'ouvre et se referme sensiblement à cette fréquence, l'ouverture se produisant chaque fois que le courant dans le commutateur dépasse une valeur de 200 milliampères et la fermeture se produisant chaque fois que l'on repasse par un minimum ou un passage à zéro de la tension à la fréquence haute.

[0028] La figure 1 représente également un mode de réalisation simplifié du détecteur 14. Ce détecteur comprend, entre le noeud N1 et la masse (GND), un condensateur C3 et une résistance R3 dont le point de connexion N2 est relié à une entrée d'un comparateur 16. L'autre entrée du comparateur est reliée à une tension de référence négative. Cette référence négative permet de provoquer un front positif sur l'entrée CLK de la bascule 10 lorsque la tension sur le noeud N1 reste à 0 (ou à -0,6 volt à cause de la présence de la diode D1) après avoir été positive. La constante de temps R3C3 est choisie très inférieure à la période du signal correspondant à la fréquence de résonance la plus élevée. Le montage fonctionne comme un dérivateur et la tension au noeud N2 passe par zéro à chaque changement de pente de la tension sur le noeud N1. Le comparateur 16 fournit une transition d'un état haut à un état bas quand la tension sur le noeud N1 passe par un maximum et

d'un état bas à un état haut quand elle passe par un minimum. La bascule 10 ne fournit un signal sur sa sortie Q que lors de transitions d'un état bas à un état haut sur son entrée CLOCK. On obtient donc bien le signal de commande de commutation recherché qui s'accroche automatiquement sur le signal à la fréquence la plus haute parmi les composantes de signal du circuit résonant.

[0029] Par ailleurs, on a indiqué précédemment des exemples numériques de valeurs des condensateurs C1 et C2. On retiendra que le condensateur C2 a une capacité nettement plus faible que le condensateur C1. Si sa capacité est, par exemple, trois fois plus faible, la tension à ses bornes sera environ trois fois plus forte, c'est-à-dire que, si la tension aux bornes du condensateur C1 est de l'ordre de 300 volts, on obtiendra aux bornes du condensateur C2 des tensions crête à crête de l'ordre du millier de volts, suffisantes pour déclencher le tube fluorescent.

[0030] Après un certain nombre de commutations du commutateur SW à la fréquence haute, le tube fluorescent s'amorcera et, comme on l'a indiqué précédemment, seuls le condensateur C1 et l'inductance L1 seront alors actifs dans le circuit résonant. Alors, le détecteur 14 s'ajustera automatiquement sur la nouvelle fréquence et fournira des impulsions de commutation du commutateur SW à chaque passage à zéro de la tension alternative correspondant à la fréquence de résonance du réseau L1-C1.

[0031] La figure 3 représente un exemple de réalisation plus détaillé du circuit de la figure 1. Dans cette figure, de mêmes éléments que ceux de la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques.

[0032] Le système résonant associé au tube 1 est identique à celui de la figure 1.

[0033] Le commutateur SW est réalisé par un montage cascode d'un transistor bipolaire 20 et d'un transistor MOS 21. De tels composants peuvent être réalisés sous forme monolithique dans une puce unique, par exemple dans les technologies d'intégration bipolaire-MOS développées par la société SGS-THOMSON. Le collecteur du transistor 20 est relié au noeud N1, son émetteur au drain du transistor 21, et sa base à un noeud N3 sur lequel est disponible une tension d'alimentation basse (+Vcc). Le drain du transistor 21 est relié à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de mesure R4. La grille du transistor 21 est reliée à la sortie Q de la bascule 10. Le transistor 20 est en permanence polarisé à l'état passant et un courant ne le traverse effectivement que quand le transistor MOS 21 devient passant. Le rôle essentiel du transistor bipolaire 20 est de limiter la tension aux bornes du transistor MOS 21 qui ne voit que la tension d'émetteur de ce transistor 20 (sensiblement égale à la tension Vcc). En effet, il est technologiquement plus facile de réaliser un transistor bipolaire supportant une tension élevée qu'un transistor MOS supportant une tension élevée.

[0034] Le détecteur de courant 12 comprend une

résistance R4 dont la tension (noeud N4) est appliquée à la base d'un transistor NPN 23 dont l'émetteur est relié à la masse et le collecteur au noeud d'alimentation N3 par l'intermédiaire d'une résistance R5. La tension de collecteur du transistor 23 est appliquée à l'entrée de remise à zéro R de la bascule 10. Ainsi, dès que la tension aux bornes de la résistance R4 dépasse la tension baseémetteur du transistor 23 (sensiblement 0,6 volt), ce transistor devient passant et un niveau bas apparaît sur son collecteur. Le niveau bas est appliqué par l'intermédiaire d'un inverseur (une première entrée d'une porte NON-ET 25) à l'entrée R. Si l'on veut que le transistor MOS 21 s'ouvre dès qu'un courant de l'ordre de 200 milliampères le traverse, on choisira pour la résistance R4 une valeur de 3 Ω .

[0035] Le circuit 14 de détection du passage par un minimum ou par zéro de la tension sur le noeud N1 comprend le condensateur C3 dont une première borne est reliée à ce noeud N1 et dont la deuxième borne est reliée à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur C4. On désigne par la référence N5 le point de connexion des condensateurs C3 et C4. Le noeud N5 est relié au noeud N3 par l'intermédiaire d'une diode D2. En outre, le circuit 14 comprend une résistance R3 connectée entre base et émetteur d'un transistor 27 dont l'émetteur est relié au noeud N5 et dont le collecteur est relié au noeud N3 par l'intermédiaire d'une résistance R6. La masse est reliée à la base du transistor 27 par l'intermédiaire d'une diode D3 et au collecteur de ce transistor par l'intermédiaire d'une diode D4. Si le noeud N5 est plus positif que -1,2 V, le transistor 27 est bloqué. Si le noeud N5 devient plus négatif que -1,2 V, c'est-à-dire qu'un courant s'écoule à travers le condensateur C3 du noeud N5 vers le noeud N1, ce courant s'écoule depuis la masse par la diode D3 et la résistance R3 vers le noeud N5 et la tension qui se développe aux bornes de la résistance R3 provoque la mise en conduction du transistor 27. Son collecteur passe alors du niveau de tension du noeud N3 (niveau haut) au niveau de tension du noeud N5 (niveau bas). Cette transition entraîne l'apparition d'un signal sur l'entrée CLK. Le même phénomène se produit quand la tension du noeud N1 reste à zéro après avoir été positive. Dans ce cas, la résistance R3 bloque le transistor 27 après annulation du courant dans le condensateur C3.

[0036] Le circuit de démarrage 11 comprend tout d'abord une résistance R7 et un condensateur C7. La résistance R7, connectée entre la tension Vdd et le noeud N3, charge le condensateur C7, connecté entre le noeud N3 et la masse, dès qu'une tension est appliquée sur la borne Vdd et polarise positivement le noeud N3. Une diode Zener Z fixe le niveau de tension maximal. Dès que le condensateur C7 est suffisamment chargé, un circuit comprenant des résistances R8, R9, R10, R11, R12, R13, des transistors NPN 29 et PNP 30, et un condensateur C8 connectés de la façon illustrée, fournit un signal sur l'entrée de mise à 1, S, de la bascule et sur l'entrée R de celle-ci par l'intermédiaire de la

porte 25 susmentionnée. La tension sur le noeud N3 est appliquée à l'entrée D de la bascule. Tant que la tension sur le noeud N3 est trop faible, les transistors 29 et 30 sont bloqués et la bascule 10 est maintenue bloquée par le signal appliqué à la porte 25. Lorsque la tension sur le noeud N3 franchit le seuil de déclenchement des transistors 29 et 30, le condensateur C8 applique une impulsion sur l'entrée S de la bascule.

[0037] En outre, le signal sur la sortie \bar{Q} de la bascule 10 est appliqué par l'intermédiaire d'un condensateur C9 et d'une résistance R14 à la base du transistor 23 pour le remettre à zéro avec un certain retard. La sortie \bar{Q} est utilisée pour inhiber le fonctionnement du transistor 23 à chaque mise en conduction du commutateur SW. En effet, le commutateur SW peut être mis en conduction alors qu'il existe une tension élevée à ses bornes, ce qui induit beaucoup de courant dans la résistance R4. Le condensateur C9 permet d'appliquer une impulsion négative sur la base du transistor 23, ce qui évite de rebloquer la bascule 10 juste après sa mise à 1.

[0038] Un aspect de la présente invention réside également dans le mode d'élaboration de la tension d'alimentation basse sur le noeud N3. On a indiqué une étape de charge initiale par l'intermédiaire de la résistance R7. La présente invention prévoit deux autres moyens de fourniture de cette tension continue. Le premier consiste dans le fait que, chaque fois que le transistor 20 s'ouvre par suite du blocage du transistor MOS 21, les charges stockées dans ce transistor vont s'éliminer vers le noeud N3 par l'intermédiaire d'une résistance R15. Le deuxième utilise toute énergie excessive sur le condensateur C3 qui est déchargée par l'intermédiaire de la diode D2 dans ce noeud N3. On utilise donc pour cette charge essentiellement des tensions et des charges qui sinon seraient perdues. Ceci permet de maintenir une tension suffisante sur le noeud N3 pendant toutes les phases de fonctionnement en conservant une résistance R7 de valeur très élevée (par exemple 1 M Ω) pour limiter la consommation inutile du circuit.

[0039] La figure 4 représente un mode de réalisation détaillé de la présente invention. Dans cette figure, on a représenté quelques composants supplémentaires par rapport à ceux de la figure 3 destinés à assurer un bon fonctionnement du circuit. Notamment, la sortie Q de la bascule 10 est appliquée à la grille du transistor MOS de commutation 21 par l'intermédiaire d'un circuit amplificateur et la tension de sortie du circuit d'alimentation est appliquée par l'intermédiaire de deux inverseurs. L'utilité des autres éléments ajoutés apparaîtra clairement à l'homme de l'art. De plus, on a indiqué dans cette figure la valeur et/ou le type de chaque composant utilisé dans un mode de réalisation particulier. Ces valeurs, indiquées à titre d'exemple, seront considérées comme faisant partie de la présente description.

[0040] Ainsi, la présente invention fournit un système simple de commande d'un commutateur permettant de

s'adapter automatiquement sur la fréquence la plus haute d'un système résonant susceptible d'osciller à plusieurs fréquences.

[0041] La présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, on notera que les valeurs numériques indiquées l'ont été uniquement à titre d'exemple. De plus, on a décrit un type de circuit résonant particulier. Diverses autres structures de circuit résonant pourront être utilisées, l'important étant que ce circuit présente dans l'état d'amorçage une fréquence de résonance haute qui se trouve automatiquement inhibée une fois que le tube est amorcé. Par ailleurs, on pourra prévoir un système de chauffage d'électrodes, et modifier éventuellement le circuit résonant en conséquence.

[0042] Des exemples de variantes du circuit résonant sont illustrés en figures 5A, 5B et 5C, la variante de la figure 5C prévoyant un chauffage d'électrodes.

Revendications

1. Dispositif d'amorçage et d'alimentation d'un tube fluorescent, comprenant :

un système résonant (C1, C2, L1, L2) connecté au tube, ce système ayant une première fréquence de résonance quand le tube est amorcé et au moins des deuxième et troisième fréquences de résonance quand le tube n'est pas amorcé, la troisième fréquence de résonance étant plus élevée que les première et deuxième fréquences de résonance ;
un circuit d'alimentation redressée (Vdd, GND) connecté au système résonant ;
un commutateur (SW) en série entre l'alimentation et le circuit résonant ;
un premier détecteur (12) pour commander le commutateur (SW) à l'ouverture quand le courant fourni par l'alimentation dépasse un seuil déterminé ; et
caractérisé en ce qu'il comprend en outre un deuxième détecteur (14) pour commander le commutateur (SW) à la fermeture à chaque passage à zéro de la tension sur un noeud (N1) du système résonant et à chaque passage par un minimum de cette tension.

2. Dispositif d'allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système résonant comprend un premier condensateur (C1) et une première inductance (L1) connectés en série aux bornes du tube, et un deuxième condensateur (C2) et une deuxième inductance (L2) connectés en parallèle aux bornes du tube, le deuxième condensateur (C2) ayant une capacité inférieure à celle du premier condensateur (C1).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième détecteur (14) comprend un circuit dérivateur (C3, R3) dont la sortie est reliée à un détecteur de passage par zéro (16) indiquant des passages par zéro dans un sens déterminé.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le deuxième détecteur (14) comprend un transistor (27) dont l'émetteur est relié au noeud (N1) du système résonant par l'intermédiaire d'un condensateur (C3) et dont l'émetteur est relié à la base par l'intermédiaire d'une résistance (R3), la base étant reliée à la masse par l'intermédiaire d'une diode (D3) propre à laisser passer un courant de commande de la masse vers le noeud (N5) par l'intermédiaire de la résistance (R3) pour polariser le transistor à la conduction, et en ce que la constante de temps (R3, C3) est très inférieure à la période du signal de résonance de fréquence la plus élevée que l'on souhaite détecter.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le commutateur (SW) comprend un commutateur MOS de puissance (21) dont la grille est commandée à l'ouverture et à la fermeture, en série avec un transistor bipolaire (20) dont la base est polarisée en permanence.

6. Dispositif selon les revendications 1, 4 et 5, caractérisé en ce qu'il comprend un noeud d'alimentation (N3) connecté à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de stockage (C7), ce noeud d'alimentation étant connecté d'une part à l'alimentation haute par l'intermédiaire d'une résistance de forte valeur (R7), d'autre part à la base dudit transistor bipolaire pour en recevoir un courant de déstockage de charge à chaque ouverture de ce transistor, et au condensateur (C3) du deuxième détecteur pour en recevoir la charge en excès.

7. Procédé d'amorçage et d'alimentation d'un tube fluorescent, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

prévoir un système résonant (C1, C2, L1, L2) connecté aux bornes du tube, ce système ayant une première fréquence de résonance quand le tube est amorcé et au moins des deuxième et troisième fréquences de résonance quand le tube n'est pas amorcé, la troisième fréquence de résonance étant plus élevée que les première et deuxième fréquences de résonance ;
connecter ce système résonant à un circuit d'alimentation redressé par l'intermédiaire d'un commutateur commandé (SW) ;
détecter le courant dans le commutateur et ouvrir le commutateur chaque fois que ce cou-

rant dépasse un seuil déterminé ; et
détecter la tension sur un noeud du système
résonant et adapter automatiquement la ferme-
ture du commutateur à la plus haute des fré-
quences de résonance du circuit résonant.

5

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce
que l'étape de détection de la fréquence la plus
haute du circuit résonant consiste à détecter les
minima de la tension présente sur un noeud du cir-
cuit résonant et les passages à zéro de cette ten-
sion.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

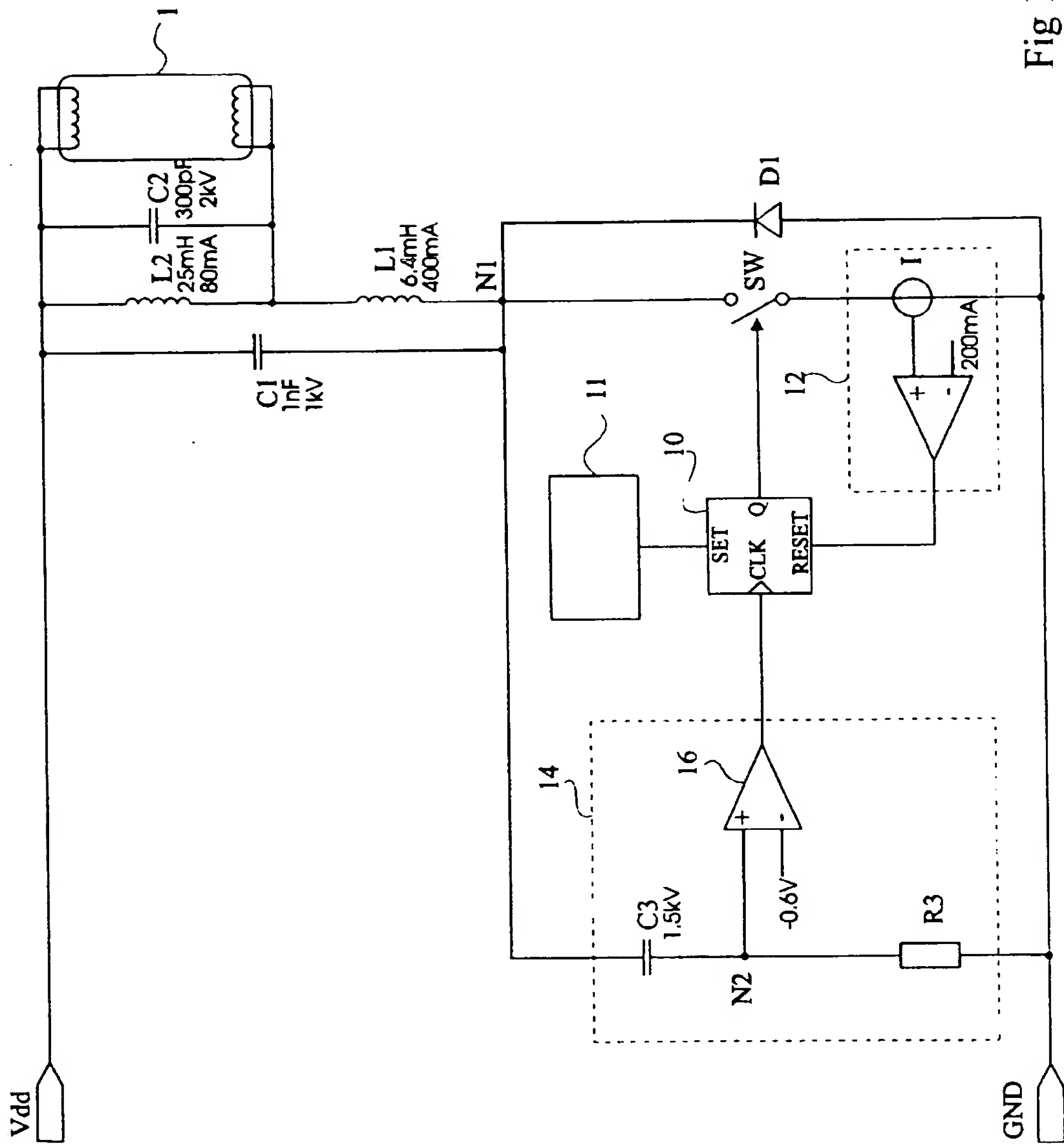


Fig 1

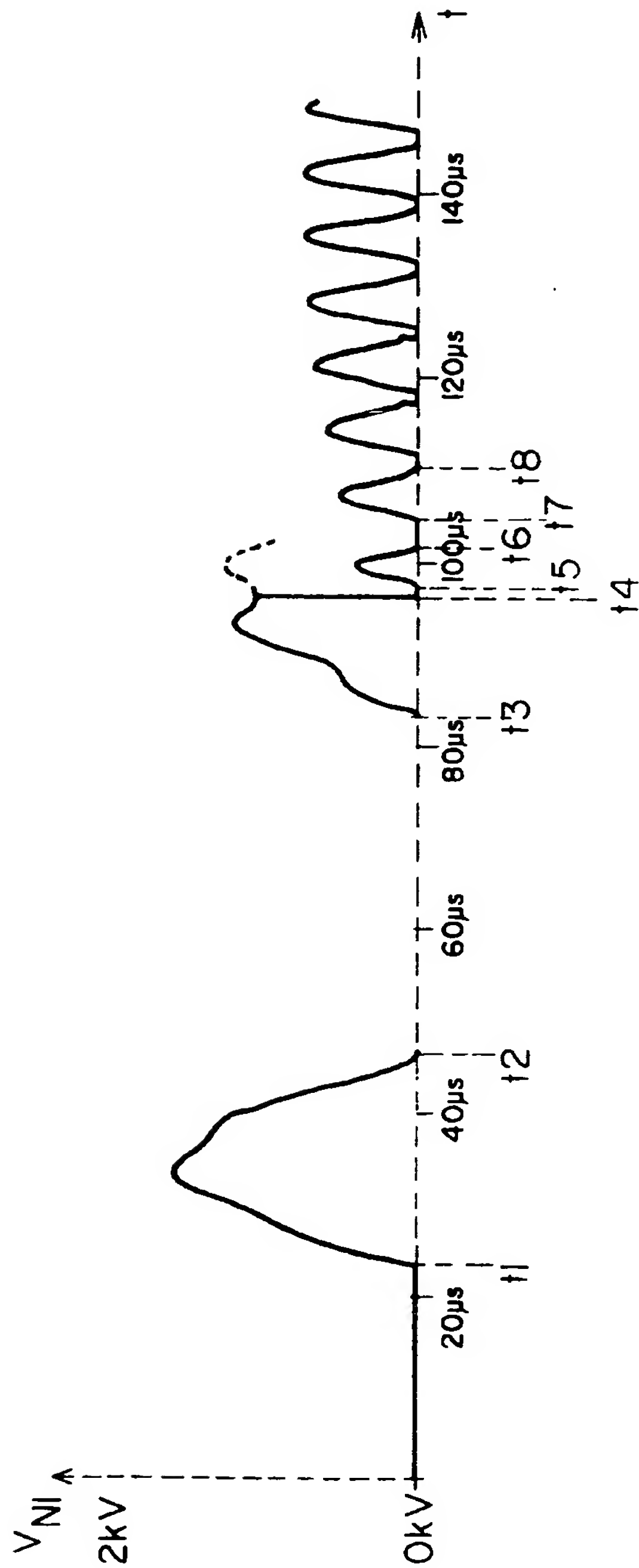


Fig 2

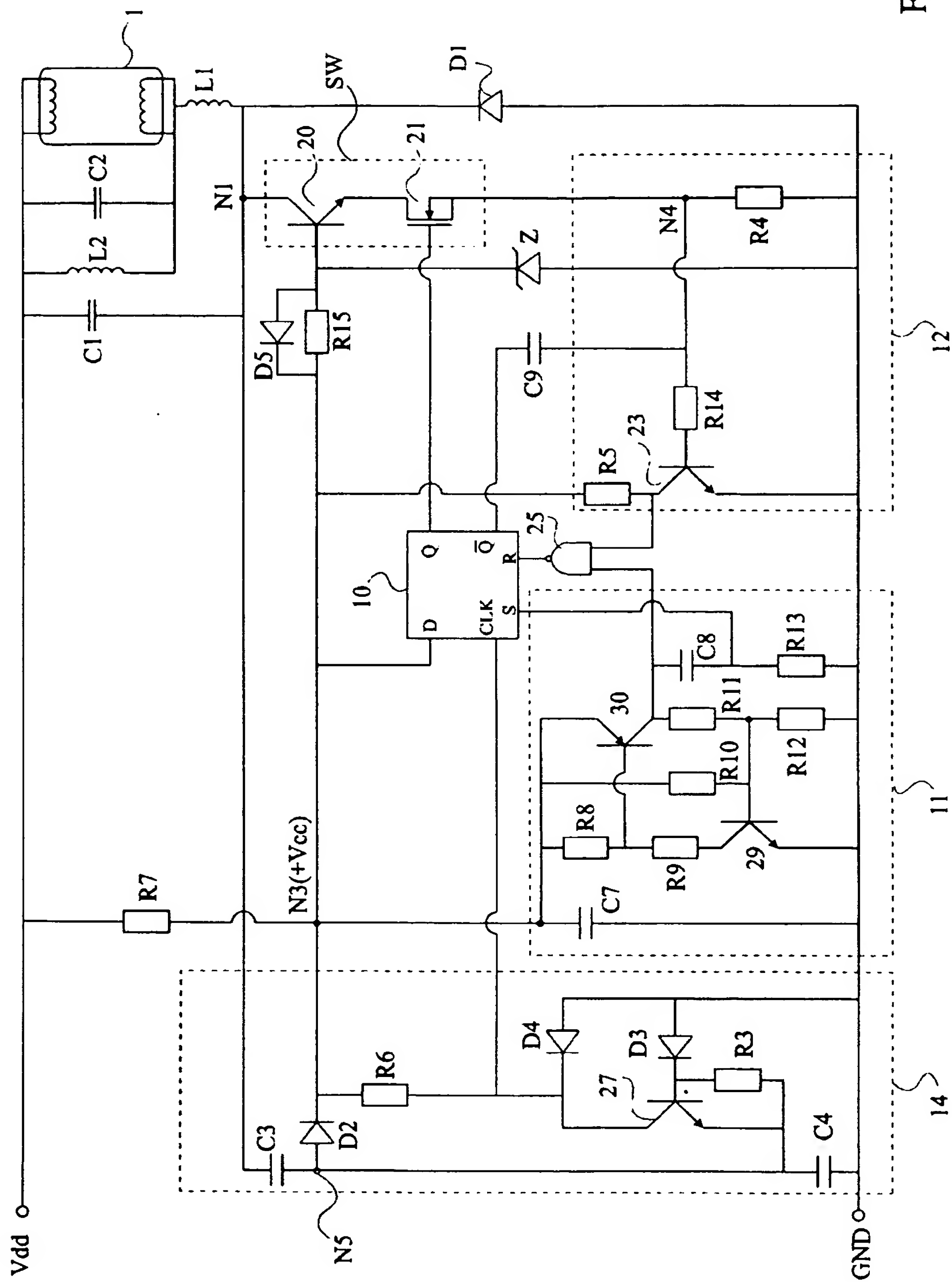


Fig 3

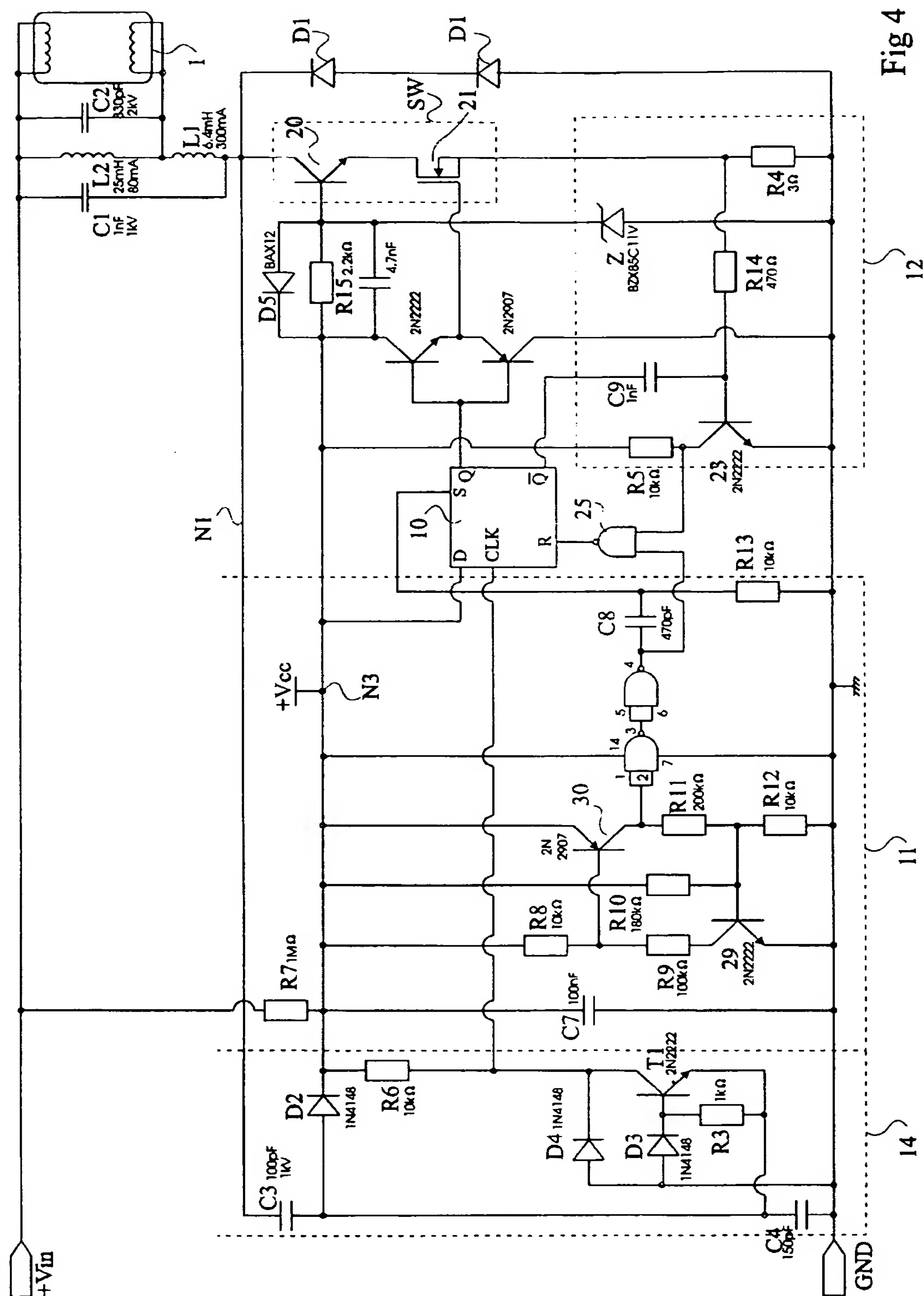


Fig 4

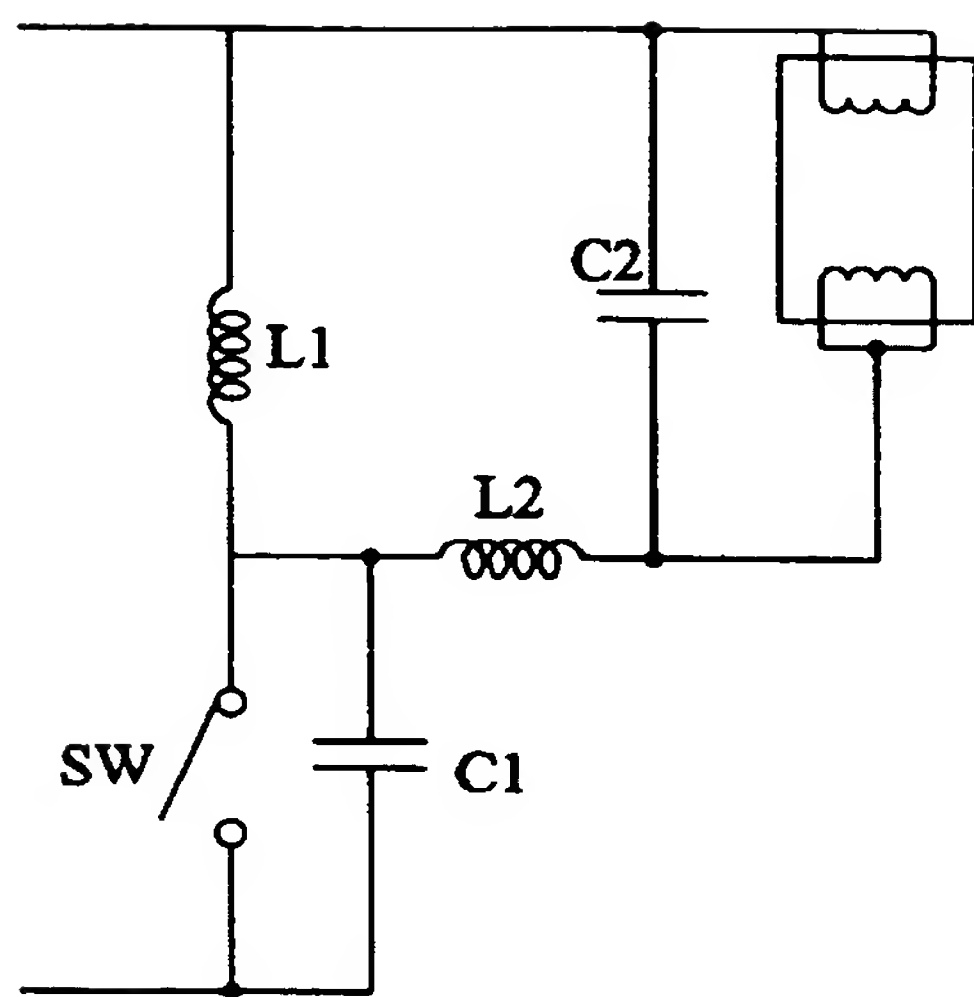


Fig 5A

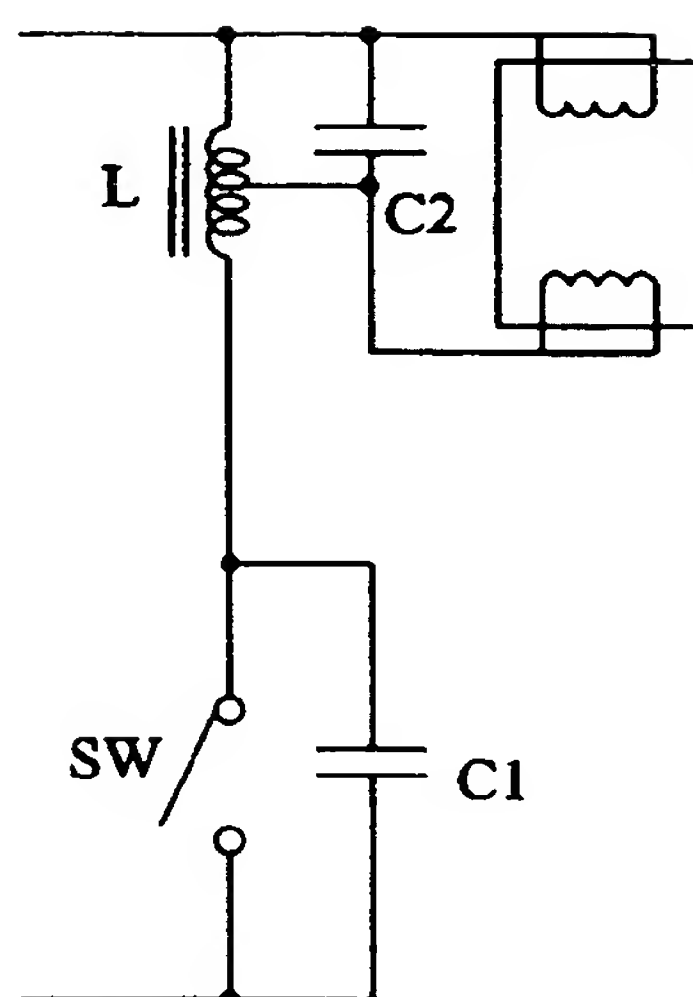


Fig 5B

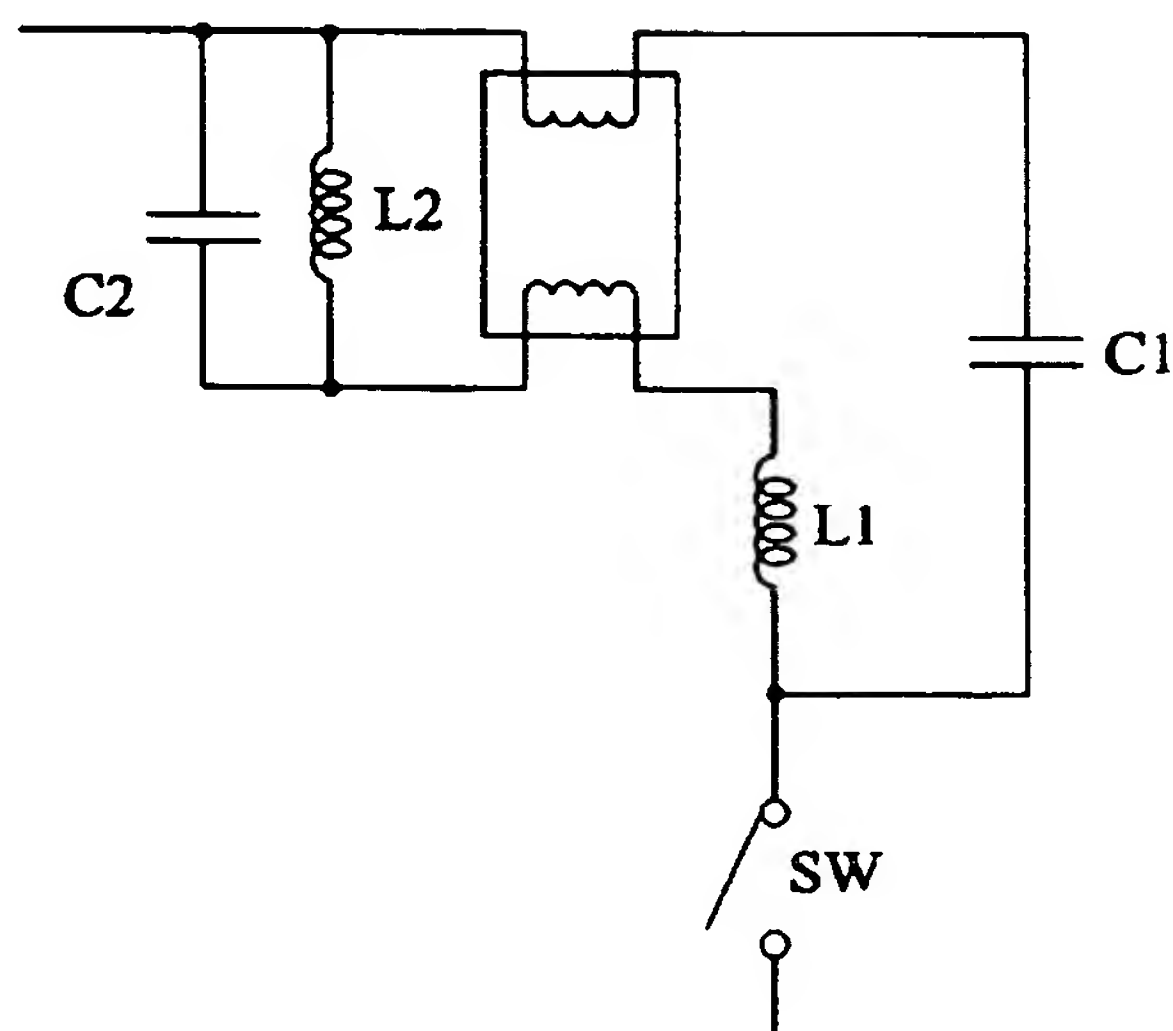


Fig 5C



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 41 0008

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	DE 42 17 822 A (KORTE HEINRICH) 22 avril 1993 * colonne 3, ligne 2 - colonne 3, ligne 8; figures 1,4 *	1,2	H05B41/29
Y	WO 90 01248 A (STYLUX LICHTELEKTRONIK) 8 février 1990 * page 4, ligne 1 - page 4, ligne 29; figures 1,3 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H05B H02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 mai 1998	Examineur Speiser, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)